

Inhalt

Das Fluid Luft	1
1.1 Komponenten der Luft	1
1.1.1 Reine Luft	1
1.1.2 Dämpfe	2
1.1.3 Partikel	4
1.2 Luftbewegung und Energieerhaltung	8
1.2.1 Energieformen der Luft	8
1.2.2 Bernoulli-Gleichung	10
1.2.3 Stromlinien an Hindernissen	11
1.2.4 Thermischer Auftrieb	14
1.2.5 Tiefdruckgebiete	16
1.2.6 Ausgebildete Strömung	17
1.3 Vermischung durch Transportvorgänge	17
1.3.1 Diffusion von Gasen und Dämpfen	17
1.3.2 Reibung und Turbulenz	19
1.4 Besondere Strömungsformen bewegter Objekte	22
1.4.1 Druckwellen	22
1.4.2 Schließen und Trennen	23
1.4.3 Schütteln und Klopfen	24
Literatur	24
Staubentstehung	25
2.1 Nanostaub und Mikrostaub	25
2.1.1 Größenbereiche	25
2.1.2 Oberfläche	27
2.2 Der Weg über gasförmige Ausgangsstoffe – Sekundäre Partikel	27
2.2.1 Gas	27
2.2.2 Flüssigkeit	29
2.2.3 Feststoff	31
2.3 Zerkleinerung fester und flüssiger Ausgangsstoffe – Primäre Partikel	31
2.3.1 Beanspruchungsmechanismen	31
2.3.2 Depotstaub	33
2.3.3 Druck	33
2.3.4 Reibung	33
2.3.5 Schneiden	34
2.3.6 Prall, Schlag	34
2.3.7 Thermische Spannung	35

2.3.8	Verwitterung	35
2.4	Ablösung anhaftenden Staubes	35
2.4.1	Haftmechanismen	35
2.4.2	Windkräfte	38
2.4.3	Fliehkräfte	39
2.4.4	Flüssigkeitszerstäubung	41
2.5	Biogener Staub	42
2.5.1	Lebendiges	42
2.5.2	Abgestorbenes	42
2.6	Resümee der Staubbildung	42
	Literatur	42
	Staubbindung	45
3.1	Transport zur Oberfläche	45
3.1.1	Nahkräfte	45
3.1.2	Fernkräfte	48
3.1.3	Zubringerfunktion der Luftströmung	51
3.1.4	Fliehkraft bei Strömungsumlenkung/Prallabscheidung	52
3.2	Haften auf Oberflächen	55
3.2.1	Trockene Haftung	55
3.2.2	Nasse Haftung	57
3.3	Staubkreisläufe	60
3.3.1	Außenbereich	60
3.3.2	Innenraum	63
	Literatur	64
	Gesundheit und Staub	67
4.1	Luftströmung im Atemtrakt	67
4.1.1	Sauerstoffversorgung	67
4.1.2	Bronchialbaum	68
4.1.3	Der Azinus	70
4.1.4	Alveolen, Lungen- oder Atembläschen	71
4.1.5	Abscheidung von Partikeln	73
4.1.6	Atempumpe	74
4.1.7	Aussteifung der Lunge	75
4.1.8	Lungenkreislauf	76
4.2	Reinigungssystem des Atemtraktes	77
4.2.1	Obere Atemwege und Bronchien	77
4.2.2	Azini und Alveolen	79
4.2.3	Der Makrophage, Fresszelle für Mikroorganismen und leblosen Staub	79
4.2.4	Partikelwanderung im Körper	82
4.3	Versagen des Abwehrsystems und Krankheitsbilder	83
4.3.1	Allergien	83
4.3.2	Fibrose, Alveolitis, Krebs	84
4.3.3	Bronchitis und Bronchiolitis	86
4.3.4	Chronische Bronchitis, Lungenemphysem	87
4.3.5	Infektionen	90

4.4 Wie viel Staub verträgt die Lunge?	94
4.4.1 Arbeitswelt	94
4.4.2 Krebsrisiko	96
4.4.3 Biologische Arbeitsstoffe	98
4.4.4 Hintergrundbelastung der Umwelt	99
4.4.5 Innenräume	100
Literatur	103
Reinigungsstrategie	105
5.1 Staub und Schmutz	105
5.2 Sauberkeit und ergebnisorientierte Reinigung	107
5.3 Wohnflächen	109
5.3.1 Außenbereich	109
5.3.2 Eingangsschleusen	110
5.3.3 Innenbereich	111
5.4 Raum und Raumkomponenten	113
5.4.1 Raumarten	113
5.4.2 Raumkomponenten	113
5.5 Verschmutzungsart	114
5.6 Reinigungsart	114
5.6.1 Unterhaltsreinigung	114
5.6.2 Grundreinigung	114
5.6.3 Sonderreinigung	115
5.6.4 Pflegemaßnahmen	115
5.6.5 Glasreinigung	115
5.7 Arbeitsverfahren (=Arbeitsmethoden)	116
5.7.1 Oberflächen	116
5.7.2 Geräte und Maschinen	118
5.7.3 Krafteinsatz	120
5.7.4 Arbeitsgeschwindigkeit	120
5.8 Häufigkeit der Reinigung	121
5.9 Qualität der Reinigung	122
Literatur	123
Gesellschaft und Hygiene	125
6.1 Hygiene	125
6.2 Mikroorganismen	126
6.3 Fundstellen pathogener Keime	128
6.3.1 Infizierte Quellen	128
6.3.2 Kontaminierte Quellen	129
6.4 Das Geheimnis der Römer	131
6.5 Hygiene stagniert im Mittelalter	133
6.5.1 Seuchenzüge	134
6.6 Zuspitzung und Durchbruch im Industriezeitalter	135
6.6.1 Ursachenforschung	136
6.6.2 Entdeckung der Mikroorganismen	137
6.6.3 Reinheitsideal	139
6.6.4 Lebensmittelhygiene	139
6.6.5 Bauhygiene	140

X **Die Wege von Staub**

6.7	Aufstieg der Reinigungsbranche – Gesellschaftliche Stellung	141
6.7.1	Ausbildung	141
6.7.2	Wege zur gesellschaftlichen Anerkennung	142
Literatur		143
Sachverzeichnis		145